

511,335

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/088323 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 21/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP03/03937**

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. April 2003 (15.04.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
102 16 786.9 15. April 2002 (15.04.2002) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ERS ELECTRONIC GMBH [DE/DE]**; Stettiner Str.
3 + 5, 82110 Germering (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REITINGER, Erich**
[DE/DE]; Nymphenburger Strasse 90c, 80636 München
(DE).

(74) Anwalt: **BARTH, Stephan**; Reinhard, Skuhra, Weise &
Partner GbR, Friedrichstr. 31, 80801 München (DE).

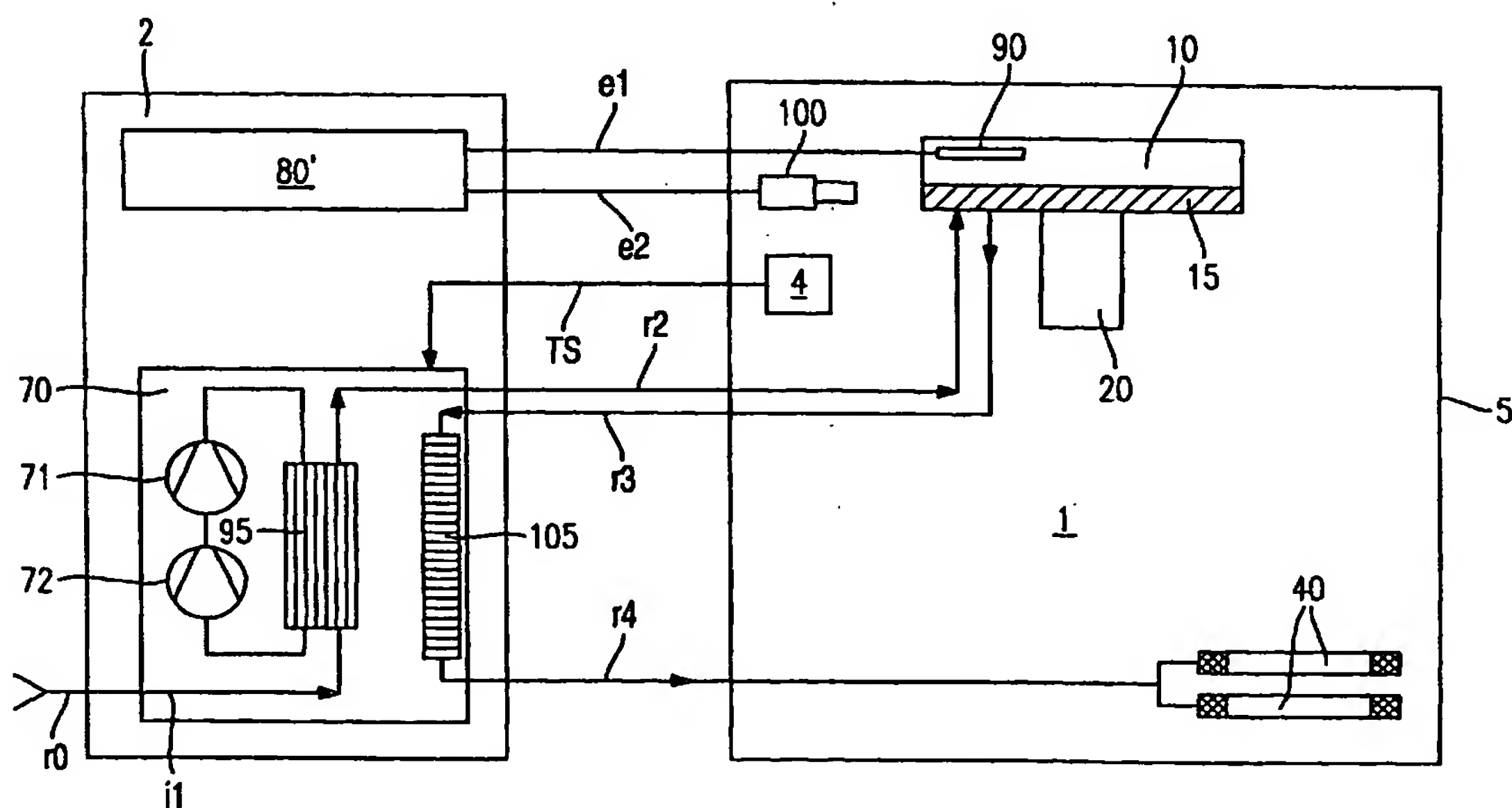
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONDITIONING SEMICONDUCTOR WAFERS AND/OR HYBRIDS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR KONDITIONIERUNG VON HALBLEITERWAFERN
UND/ODER HYBRIDEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for conditioning semiconductor wafers and/or hybrids, comprising the following steps: an at least partly closed space (1) containing a wafer/hybrid-receiving unit (10) is provided for receiving a semiconductor wafer and/or hybrid; and a dry fluid is directed through the wafer/hybrid-receiving unit (10) in order to temper the wafer/hybrid-receiving unit (10), at least part of the fluid leaving the wafer/hybrid-receiving unit (10) being used for conditioning the atmosphere inside the space (1). Also disclosed is a corresponding device for conditioning semiconductor wafers and/or hybrids.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/088323 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren zur Konditionierung von Halbleiterwafern und/oder Hybriden mit den Schritten: Bereitstellen eines zumindest teilweise geschlossenen Raums (1) mit einer darin befindlichen Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) zur Aufnahme eines Halbleiterwafers und/oder Hybrids; und Leiten eines trockenen Fluids durch die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) zum Temperieren der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10); wobei zumindest ein Teil des die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) verlassenden Fluids zum Konditionieren der Atmosphäre innerhalb des Raums (1) verwendet wird. Die Erfindung schafft auch eine entsprechende Vorrichtung zur Konditionierung von Halbleiterwafern und/oder Hybriden.

Verfahren und Vorrichtung zur Konditionierung von Halbleiterwafern und/oder Hybriden

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Konditionierung von Halbleiterwafern und/oder Hybriden.

Bekannterweise werden Testmessungen an Halbleiterwafern typischerweise in einem Temperaturbereich zwischen -200°C und $+400^{\circ}\text{C}$ durchgeführt. Zur Temperierung wird ein Halbleiterwafer auf einen Probertisch gelegt, der entsprechend der Soll-Temperatur gekühlt und/oder beheizt wird. Dabei ist darauf zu achten, dass die Temperatur des Halbleiterwafers nicht unter den Taupunkt des umgebenden gasförmigen Mediums gerät, da sonst eine Kondensation von Feuchtigkeit auf der Waferoberfläche bzw. eine Vereisung auftritt, welche die Testmessungen behindert bzw. unmöglich macht.

Fig. 5 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer Konditionierungsvorrichtung zur Erläuterung der Problematik, welche der vorliegenden Erfindung zugrunde liegt.

In Fig. 4 bezeichnet Bezugszeichen 1 einen Raum in einem Behälter 5, in dem ein temperierbarer Probertisch 10 vorgesehen ist, auf den (nicht gezeigter) ein Halbleiterwafer zu

- 2 -

Testzwecken aufgelegt werden kann. Das Volumen des Behälters 5 liegt üblicherweise zwischen 400 und 800 Litern.

Der Raum 1 ist im wesentlichen durch die Wände des Behälters 5 geschlossen, welche Durchführungen für elektrische Leitungen und Medienversorgungsleitungen sowie ggf. Durchführungen für extern anzubringende Sonden aufweisen, mit denen die Testmessungen gezeigten Halbleiterwafer durchzuführen sind. Der Raum 1 muss durch den Behälter 5 allerdings abhängig vom Anwendungsfall nicht hermetisch abgeschlossen sein, muss aber zumindest soweit geschlossen, dass ein ungewünschtes Eindringen von feuchter Umgebungsluft durch Aufbau eines inneren Überdrucks verhindert werden kann.

Der Probertisch 10 (auch Chuck genannt) weist eine thermische Isolation 15 auf, über die er mit einem üblicherweise beweglichen Fuß 20 verbunden ist. Ein entsprechender nicht gezeigter Bewegungsmechanismus weist in der Regel eine Verstellbarkeit in X-, Y- und Z-Richtung auf. Falls sich der Bewegungsmechanismus nicht in dem Behälter befindet, ist zwischen Fuß und Behälter eine Dichtung anzubringen.

Des weiteren ist in dem Probertisch 10 eine Heizeinrichtung 90 integriert, die von außen mit elektrischem Strom zum Heizen versorgt werden kann und die eine nicht gezeigte Temperatursonde aufweist.

- 3 -

Bezugszeichen 100 bezeichnet einen Taupunktsensor, mittels dem der Taupunkt innerhalb des Behälters 5 ermittelbar ist und die ein entsprechendes Signal nach außerhalb des Behälters 5 an einen Monitor 101 liefern kann. Der Taupunktsensor 100 dient insbesondere zur Sicherheit beim Öffnen des Geräts, damit z.B. ein Gegenheizen erfolgen kann, um eine Betauung zu vermeiden.

Weiterhin vorgesehen im Behälter sind Ausströmelemente 30 (oBdA. sind nur zwei gezeigt), über die von außerhalb über eine Leitung r1 getrocknete Luft oder ein ähnliches Fluid, wie z.B. Stickstoff, in den Behälter eingeführt werden kann, um feuchte Umgebungsluft aus dem Behälter 5 auszutreiben. Diese Luft wird zunächst extern über eine Leitung r00 an einen Lufttrockner 3 zugeführt und dann in die Leitung r1 eingespeist.

Eine separate Einheit, welche mit dem Behälter 5 über eine entsprechende elektrische Leitungen l1 und eine Medienversorgungsleitung r2 verbunden ist, ist das Temperatursteuer-rack 2, welches folgende Einrichtungen aufweist.

Mit Bezugszeichen 80 ist ein Temperatur-Controller bezeichnet, der durch Beheizen der Heizeinrichtung 90 die Temperatur des Probertisches 10 regeln kann, wobei der Probertisch 10 gleichzeitig oder alternativ mit Luft zur Kühlung durchspülbar ist, wie unten näher erläutert wird.

- 4 -

Bezugszeichen 70 bezeichnet eine Temperierungseinrichtung, der über die Leitungen r0 und i1 trockene Luft z.B. aus einer Gasflasche oder auch aus einem Lufttrockner zugeführt wird und die einen Wärmetauscher 95 aufweist, der mit Kühlaggregaten 71, 72 verbunden ist, durch die er auf eine vorbestimmte Temperatur bringbar ist.

Die über die Leitungen r0, i1 zugeführte trockene Luft wird durch den Wärmetauscher 95 geleitet und anschließend über die Versorgungsleitung r2 in den Behälter 5 zum Probertisch 10 geführt, den sie durch entsprechende nicht gezeigte Kühlschlangen bzw. Kühlrohre durchquert. Über die Leitung r3 verlässt die trockene Luft, welche den Probertisch 10 gekühlt hat, denselben und wird aus dem Behälter 5 heraus an die Atmosphäre geleitet.

Üblicherweise wird die trockene Luft, welche zur Konditionierung der Atmosphäre in dem Behälter 5 über die Ausströmelemente 30 in den Behälter 1 geleitet wird, auf Raumtemperatur gehalten, so dass lediglich die Oberfläche des Probertisches 10 auf der gewünschten Messtemperatur, beispielsweise -20°C , gehalten wird, die übrigen Elemente in dem Behälter 5 jedoch ungefähr auf Raumtemperatur sind. Aus dem Behälter 5 heraus strömt diese über die Ausströmelemente 30 zugeführte trockene Luft durch nicht gezeigte Ritzen bzw. Spalte oder eine separate Auslassleitung.

Als nachteilhaft bei dieser bekannten Vorrichtung zum Konditionieren von Halbleiterwafern hat sich die Tatsache her-

- 5 -

ausgestellt, dass ein relativ hoher Verbrauch an getrockneter Luft auftritt, da diese einerseits zum Konditionieren der Atmosphäre und andererseits zum Kühlen des Probertisches 10 durch den Behälter 5 an die Atmosphäre geblasen wird. Somit ist der Verbrauch an getrockneter Luft relativ hoch. Auch bewirkt ein Ausfall des Lufttrockners 3 ein sofortiges Vereisen des getesteten Wafers bei entsprechenden Temperaturen.

Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Konditionierung von Halbleiterwafern und/oder Hybriden anzugeben, welche eine effizientere Konditionierung ermöglichen.

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. die entsprechende Vorrichtung nach Anspruch 9 weisen gegenüber dem bekannten Lösungsansatz den Vorteil auf, dass eine effiziente Ausnutzung des trockenen Gases möglich ist, beispielsweise der getrockneten Luft. Weitere Vorteile liegen in der hohen Betriebssicherung und in der Garantie der Eisfreiheit bzw. Kondensationsfreiheit, da die die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung verlassende trockene Luft stets unterhalb des Taupunktes der an der Wafer/ Hybrid-Aufnahmeeinrichtung anliegenden Temperatur ist.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, dass zumindest ein Teil des die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung verlassenden Gases zum Konditionieren der Atmosphäre innerhalb des Raums verwendet wird. Bei der

- 6 -

vorliegenden Erfindung wird also Kühlluft gleichzeitig zumindest teilweise als Trockenluft verwendet. Es ist vorteilhaft, wenn der Teil des Gases zunächst temperiert wird und dann innerhalb des Raums ausströmen gelassen wird.

Z.B. wird der Teil außerhalb eines Behälters temperiert und dann dem Behälter wieder zugeführt. Ein besonderer Vorteil dieses Beispiels liegt darin, dass eine höhere Kühleffizienz durch eine entsprechende Rückführung der Luft vom Probertisch nach außerhalb des Behälters ermöglicht wird. Mit anderen Worten kann die rückgeführte gekühlte Luft zusätzlich entweder zur Vorkühlung der eingespeisten trockenen Luft oder zur Kühlung bestimmter Aggregate verwendet werden, und nicht nur zur Kühlung der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung.

Es ist aber auch alternativ oder zusätzlich möglich, dass ein Teil des Gases unmittelbar nach dem Verlassen des Probertischs innerhalb des Behälters ausströmen gelassen wird. Da ein direktes Ausströmenlassen nicht bei allen Temperaturen zweckmäßig ist, sollte ein entsprechendes Regulierventil für diesen Teil des Gases vorgesehen sein.

In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des betreffenden Gegenstandes der Erfindung.

Gemäss einer bevorzugten Weiterbildung weist die Leitungseinrichtung eine erste Leitung, über die das Fluid von au-

- 7 -

Berhalb des Raums in die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung leitbar ist, eine zweite Leitung, über die das Fluid aus der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung nach außerhalb des Raums leitbar ist, und eine dritte Leitung, über die das Fluid von außerhalb des Raums in den Raum rückführbar ist, auf. Zwischen der zweiten und dritten Leitung ist eine Temperierungseinrichtung vorgesehen.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind am Ende der dritten Leitung Ausströmelemente vorgesehen.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die Leitungseinrichtung eine erste Leitung, über die das Fluid von außerhalb des Raums in die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung leitbar ist, und eine vierte Leitung, über die das Fluid aus der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung in den Raum leitbar ist, auf.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die Leitungseinrichtung eine zweite Leitung, über die das Fluid aus der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung nach außerhalb des Raums leitbar ist, eine dritte Leitung, über die das Fluid von außerhalb des Raums in den Raum rückführbar ist, auf. Zwischen der zweiten und dritten Leitung ist eine Temperierungseinrichtung vorgesehen.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist ein Ventil zum strömungsmengenmäßigen Regulieren der vierten Leitung vorgesehen.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die Temperierungseinrichtung eine Heizeinrichtung aufweist.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die Temperierungseinrichtung einen Wärmetauscher auf, dem zumindest ein Teil des den Raum verlassenden Fluids zuleitbar ist.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Weiterbildung dient der Wärmetauscher zum Vorkühlen des zugeführten Fluids.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist die Leitungseinrichtung derart gestaltet ist, dass der den Wärmetauscher verlassende Teil zumindest teilweise zum Konditionieren der Atmosphäre in den Raum rückführbar ist.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist eine weitere Leitung vorgesehen ist, über die zusätzlich trockenes Fluid direkt von außerhalb des Raums in den Raum leitbar ist.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist der Raum durch einen Behälter im wesentlichen geschlossen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Konditionierungsvorrichtung;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Konditionierungsvorrichtung;
- Fig. 3 eine schematische Querschnittsansicht einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Konditionierungsvorrichtung;
- Fig. 4 eine schematische Querschnittsansicht einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Konditionierungsvorrichtung; und
- Fig. 5 eine schematische Querschnittsansicht einer Konditionierungsvorrichtung zur Erläuterung der Problematik, welche der vorliegenden Erfindung zugrunde liegt.

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Bestandteile.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Konditionierungsvorrichtung.

- 10 -

Im folgenden werden zur Vermeidung von Wiederholungen Komponenten nicht erneut beschrieben, die bereits oben im Zusammenhang mit Fig. 5 beschrieben wurden.

Mit Bezugszeichen 80' ist ein modifizierter Temperatur-Controller bezeichnet, der nicht nur durch Beheizen der Heizeinrichtung 90 die Temperatur des Probertisches 10 regeln kann, sondern auch über eine Leitung 12 mit dem Taupunktsensor 100 gekoppelt ist und so ein automatisches Gegenheizen bei einer Betauungs-/ Vereisungsgefahr einleiten kann.

Bei der ersten Ausführungsform gemäss Fig. 1 ist in der Temperierungseinrichtung 70 zusätzlich eine Heizeinrichtung 105 integriert, welche nicht in direktem Kontakt mit dem Wärmetauscher 95 steht. Anstatt an der Umgebungsatmosphäre zu enden, ist die Leitung r3 zur Heizeinrichtung 105 geleitet, so dass die den Probertisch 10 verlassene trockene Luft gleichsam zum Temperatursteuerrack 2 zurückgeführt wird und nach Durchlaufen der Heizeinrichtung 105 über die Leitung r4 wieder zum Behälter 5 geleitet, in dem sie durch Ausströmelemente 40 zum Konditionieren der Atmosphäre in dem Raum 1 ausströmt.

Bezugszeichen 4 bezeichnet einen Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur im Raum 1, der ein entsprechendes Temperatursignal TS an die Temperierungseinrichtung 70 lie-

- 11 -

fert, welches zur Regelung der Temperatur mittels der Heizeinrichtung 105 verwendet wird.

Durch diese Anordnung kann die getrocknete Luft eine Doppelfunktion erfüllen, nämlich zuerst die Kühlung des Probertisches 10 und danach die Konditionierung der Atmosphäre des Raums 1, bevor sie durch Öffnungen des Behälters 5 wieder an die Umgebungsatmosphäre geführt wird, und somit effektiver verwendet werden.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Konditionierungsvorrichtung.

Bei der zweiten Ausführungsform gemäss Fig. 2 zweigt von der Leitung r2 unmittelbar vor dem Probertisch 10 eine Leitung r5 ab, welche ebenfalls durch den Probertisch 10 in Form von einer Kühlschlange bzw. einem Kühlrohr geleitet wird, aber dann den Probertisch 10 an einer anderen Stelle verlässt als die Leitung r3 und von dort aus über ein steuerbares Auslassventil 45 die entsprechende getrocknete Luft direkt in den Behälter 5 nach dem Verlassen des Probertisches 10 leitet.

Da dies bei sehr tiefen Temperaturen bei bestimmten Anwendungen zu Problemen führen könnte, ist diese Option des Leitens des trockenen Gases über die Leitung r5 in den Behälter 1 durch das Auslassventil 45 regulierbar. Die Regu-

lierung kann in üblicher Weise, beispielsweise ferngesteuert oder drahtgesteuert, erfolgen.

Ansonsten ist die zweite Ausführungsform gleich aufgebaut wie die oben beschriebene erste Ausführungsform.

Fig. 3 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Konditionierungsvorrichtung.

Mit Bezugszeichen 80' ist ein weiter modifizierter Temperatur-Controller bezeichnet, der auch die Temperierungseinrichtung 70 über die Steuerleitung ST steuert und somit die Rolle einer Zentraltemperatursteuerung spielt.

Bei der dritten Ausführungsform gemäss Fig. 3 wird ein Teil der über die Leitung r3 zurückgeführten trockenen Luft vor der Heizeinrichtung 105 über eine Leitung i3 abgezweigt und durch den Wärmetauscher 95 geleitet, wo sie genau so wie die frisch über die Leitungen r0, i1 zugeführte trockene Luft zur Abkühlung beiträgt. Den Wärmetauscher 95 verlässt die trockene Luft über die Leitung i4 und wird unmittelbar hinter der Heizeinrichtung 105 mit der Luft zusammengeführt, welche durch die Heizeinrichtung 105 geflossen ist. Vom entsprechenden Knotenpunkt wird diese trockene Luft genau wie bei der ersten Ausführungsform über die Leitung r4 und die Ausströmelemente 40 in den Behälter 5 zur Konditionierung dessen Atmosphäre geleitet.

- 13 -

Weiterhin sieht diese Ausführungsform ein steuerbares Mischventil 46 und eine Bypassleitung r10 vor, durch die der Wärmetauscher 95 umgangen werden kann.

Der besondere Vorteil bei dieser Ausführungsform ist, dass eine „Restkälte“ der getrockneten Luft, welche vom Probertisch 10 zurückfließt, zur Abkühlung des Wärmetauschers genutzt werden kann und gleichzeitig erwärmt in den Behälter 5 zurückgeführt werden kann.

Ansonsten ist die zweite Ausführungsform gleich aufgebaut wie die oben beschriebene erste Ausführungsform.

Fig. 4 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Konditionierungsvorrichtung.

Bezugszeichen 85 In Fig. 4 bezeichnet einen zusätzlichen Gastemperatur-Controller, dem über Leitungen r0, i2 trockenes Gas, beispielsweise getrocknete Luft, von derselben Gasquelle wie derjenigen des Wärmetauschers 95 zugeführt wird, welche dieser auf eine vorbestimmte Temperatur bringt und dann über die Leitung r1 über die Ausströmelemente 30 in das Innere des Behälters 5 leitet.

Die direkte Zuführung getrockneter Luft über die Ausströmelemente 30 in den Behälter 5 ist bei dieser Ausführungsform also noch zusätzlich vorgesehen, kann aber abschaltbar gestaltet werden, wenn die Durchflussmenge durch den Pro-

bertisch 10 vollständig zur Konditionierung der Atmosphäre innerhalb des Behälters 5 ausreicht.

Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

Insbesondere sei darauf hingewiesen, dass die obigen Ausführungsbeispiele selbstverständlich miteinander kombinierbar sind. Auch können zusätzliche Leitungsverbindungen bzw. Regulierventile für die jeweilige Gasströmung vorgesehen werden, welche manuell oder elektrisch steuerbar sind.

Zudem lässt sich die Restkälte des rückgeführten Gases nicht nur zur Kühlung des Wärmetauschers 95 verwenden, sondern auch zur Kühlung beliebiger anderer Aggregate bzw. Wärmetauscher, bevor sie wieder dem Behälter 5 zugeführt wird.

Auch ist die Erfindung nicht auf gasförmige getrocknete Luft beschränkt, sondern prinzipiell auf beliebige Fluide anwendbar.

Weiterhin ist die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung nicht auf einen Probertisch bzw. Chuck beschränkt, sondern beliebig variierbar, z.B. als Klammer Einrichtung o.ä.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Konditionierung von Halbleiterwafern und/oder Hybriden mit den Schritten:

Bereitstellen eines zumindest teilweise geschlossenen Raums (1) mit einer darin befindlichen Wafer/Hybrid-Aufnahme-einrichtung (10) zur Aufnahme eines Halbleiterwafers und/oder Hybrids; und

Leiten eines trockenen Fluids durch die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) zum Temperieren der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10);

wobei zumindest ein Teil des die Wafer/Hybrid-Aufnahme-einrichtung (10) verlassenden Fluids zum Konditionieren der Atmosphäre innerhalb des Raums (1) verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum (1) durch einen Behälter (5) im wesentlichen geschlossen ist.

- 16 -

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil zunächst temperiert wird und dann innerhalb des Raums (1) ausströmen gelassen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil außerhalb des Raums (1) temperiert wird und dann dem Raum (1) wieder zugeführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil unmittelbar nach dem Verlassen der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) innerhalb des Raums (1) ausströmen gelassen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Teil des den Probertisch (10) verlassenden Fluids zunächst temperiert wird und dann innerhalb des Raums (1) ausströmen gelassen wird und ein zweiter Teil unmittelbar nach dem Verlassen der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) innerhalb des Raums (1) ausströmen gelassen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer vom ersten und zweiten Teil strömungsmengenmäßig regulierbar ist.

8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil dadurch temperiert wird, dass er zur Vorkühlung, insbesondere zur Vorkühlung des Fluids, außerhalb des

- 17 -

Raums (1) verwendet wird, bevor er innerhalb des Raums (1) ausströmen gelassen wird.

9. Vorrichtung zur Konditionierung von Halbleiterwafern und/oder Hybriden mit:

einem zumindest teilweise geschlossenen Raum (1) mit einer darin befindlichen Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) zur Aufnahme eines Halbleiterwafers und/oder Hybrides; und

einer Leitungseinrichtung (r2, r3, r4, r5, i3, i4) zum Leiten eines trockenen Fluids durch die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) zum Temperieren der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) und zum Leiten zumindest ein Teil des die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) verlassenden Fluids in den Raum (1) zum Konditionieren der Atmosphäre in dem Raum (1).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungseinrichtung (r2, r3, r4, r5, i3, i4) aufweist:

eine erste Leitung (r2), über die das Fluid von außerhalb des Raums (1) in die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) leitbar ist;

eine zweite Leitung (r3), über die das Fluid aus der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) nach außerhalb des Raums (1) leitbar ist; und

- 18 -

eine dritte Leitung (r4), über die das Fluid von außerhalb des Raums (1) in den Raum (1) rückführbar ist;

wobei zwischen der zweiten und dritten Leitung (r3, r4) eine Temperierungseinrichtung (70; 70, 80'') vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass am Ende der dritten Leitung (r4) Ausströmelemente (40) vorgesehen sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungseinrichtung (r2, r3, r4, r5, i3, i4) aufweist:

eine erste Leitung (r2), über die das Fluid von außerhalb des Raums (1) in die Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) leitbar ist; und

eine vierte Leitung (r5), über die das Fluid aus der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) in den Raum (1) leitbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungseinrichtung (r2, r3, r4, r5, i3, i4) aufweist:

- 19 -

eine zweite Leitung (r3), über die das Fluid aus der Wafer/Hybrid-Aufnahmeeinrichtung (10) nach außerhalb des Raums (1) leitbar ist; und

eine dritte Leitung (r4), über die das Fluid von außerhalb des Raums (1) in den Raum (1) rückführbar ist;

wobei zwischen der zweiten und dritten Leitung (r3, r4) eine Temperierungseinrichtung (70; 70, 80'') vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ventil (45) zum strömungsmengenmäßigen Regulieren der vierten Leitung (r5) vorgesehen ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperierungseinrichtung (70; 70, 80'') eine Heizeinrichtung (105) aufweist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperierungseinrichtung (70; 70, 80'') einen Wärmetauscher (95) aufweist, dem zumindest ein Teil des den Raum (1) verlassenden Fluids zuleitbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (95) zum Vorkühlen des zugeführten Fluids dient.

- 20 -

18. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungseinrichtung (r2, r3, r4, r5, i3, i4) derart gestaltet ist, dass der den Wärmetauscher (95) verlassende Teil zumindest teilweise zum Konditionieren der Atmosphäre in den Raum rückführbar ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass eine weitere Leitung (r1) vorgesehen ist, über die zusätzlich trockenes Fluid direkt von außerhalb des Raums (1) in den Raum (1) leitbar ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum (1) durch einen Behälter (5) im wesentlichen geschlossen ist.

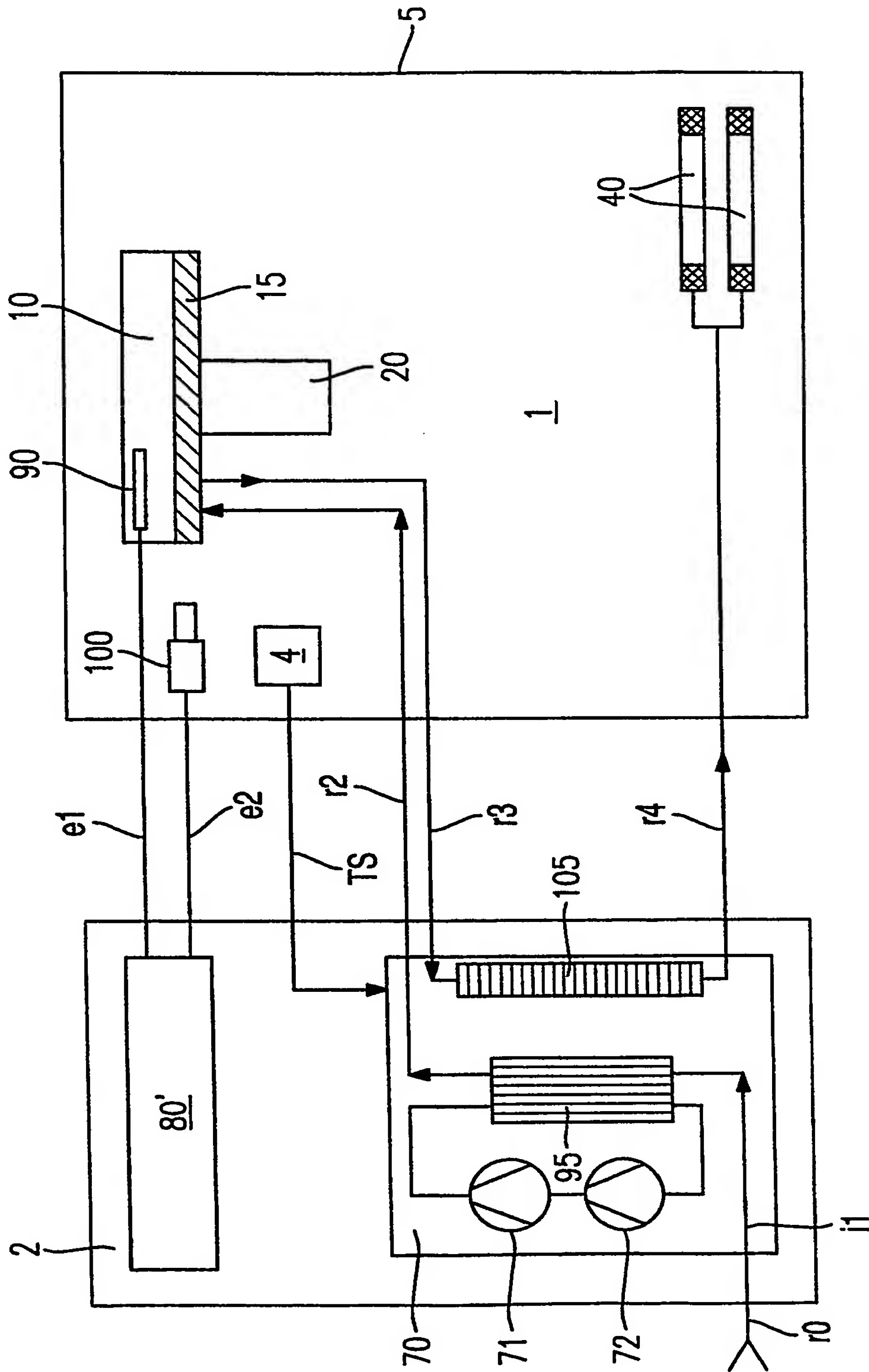


FIG. 1

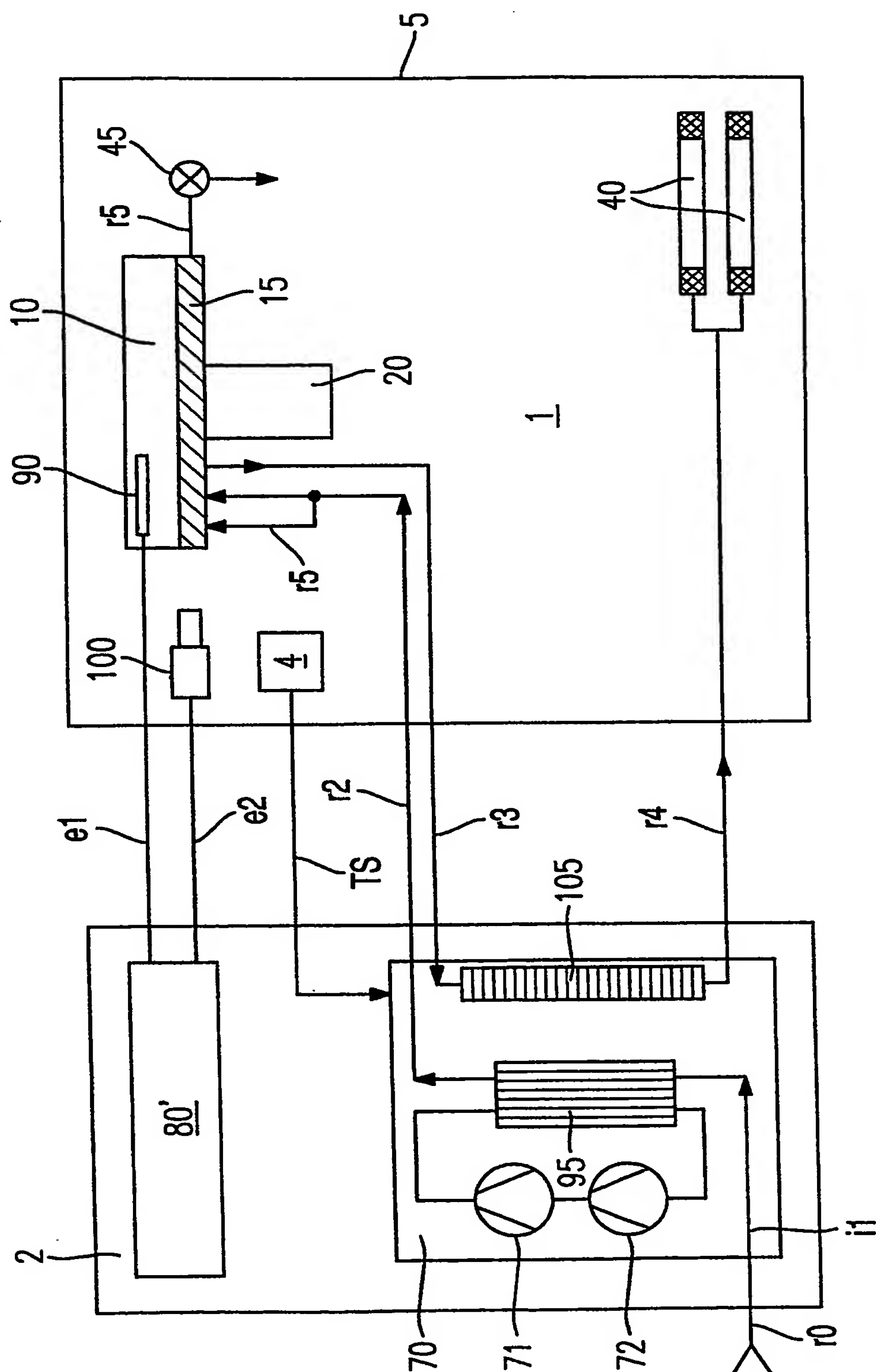


FIG. 2

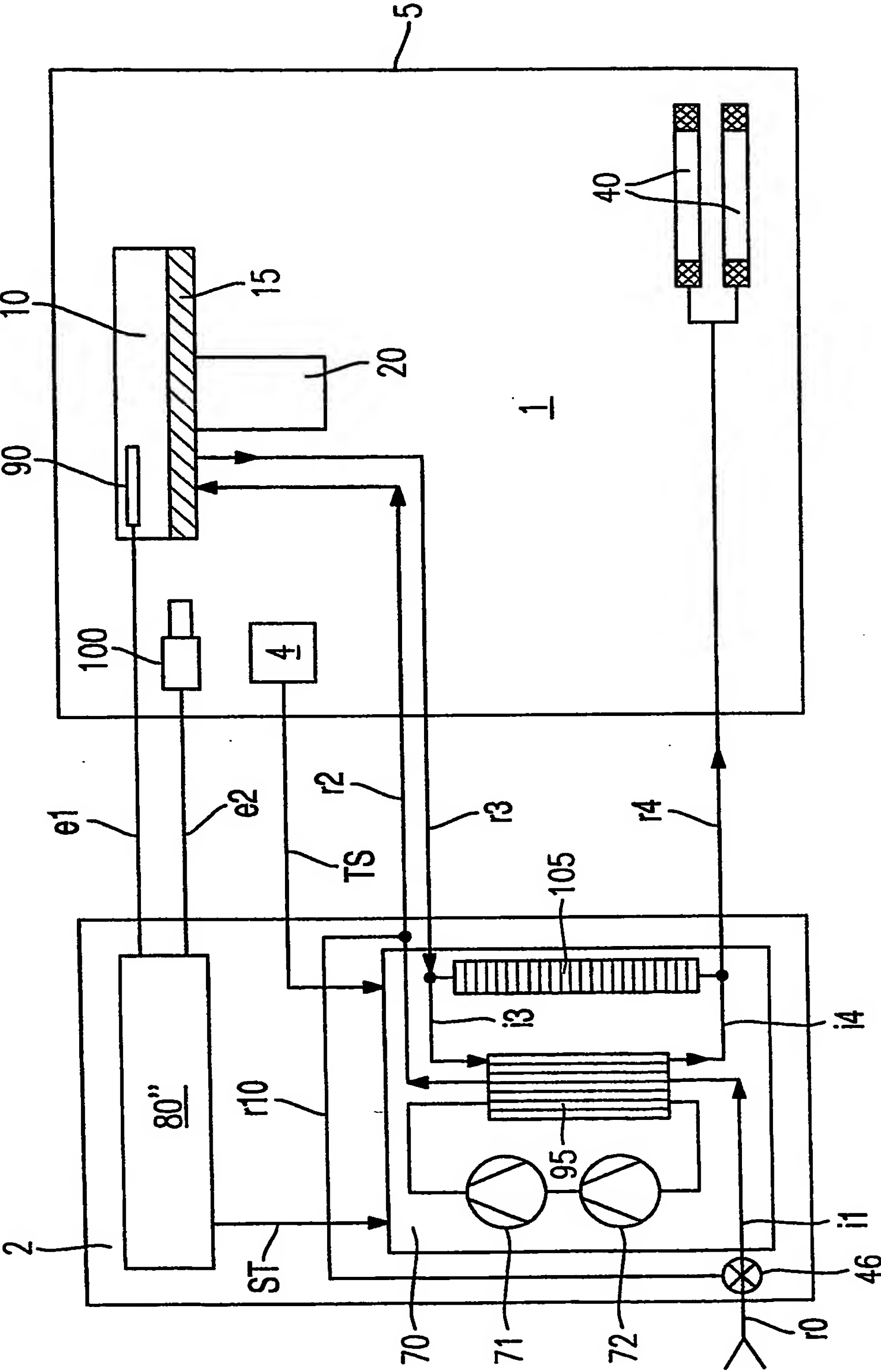


FIG. 3

4/5

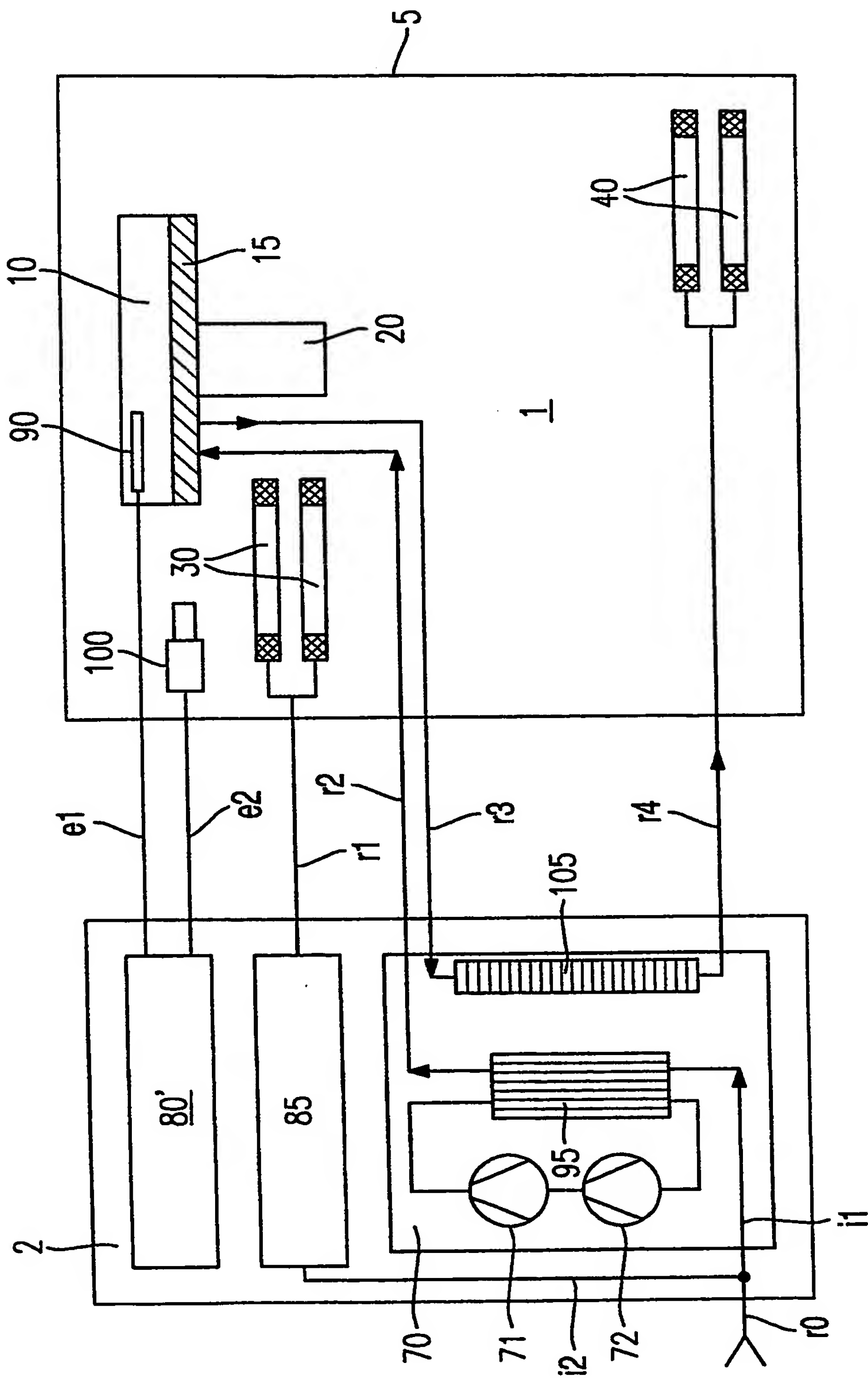


FIG. 4

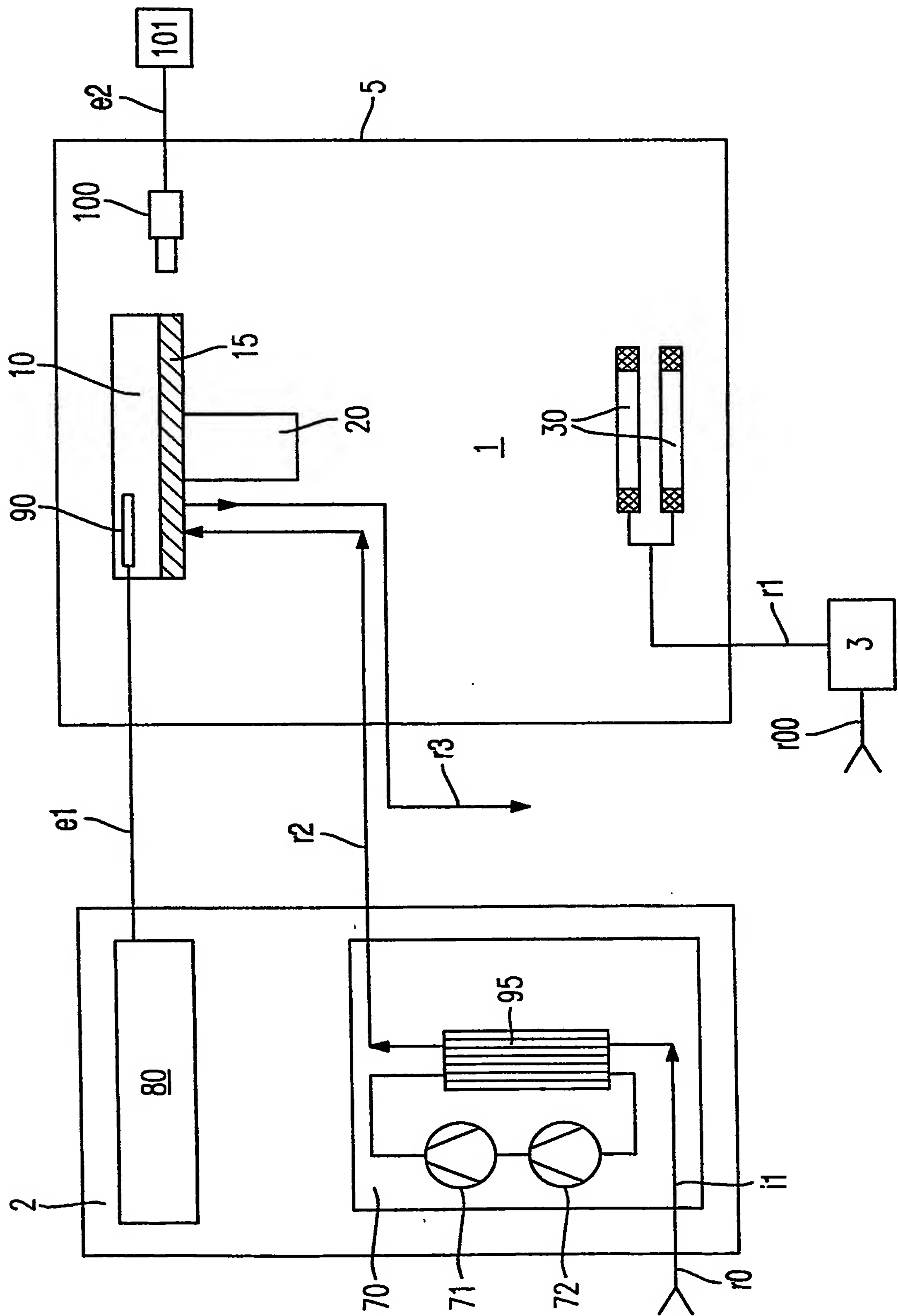


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/03937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 099 643 A (OHTANI MASAMI ET AL) 8 August 2000 (2000-08-08) column 7, line 30 - line 39; figure 6 column 8, line 34 - line 58 ---	1,9
A	US 5 885 353 A (DAVIS SHAWN D ET AL) 23 March 1999 (1999-03-23) column 6, line 2 - line 37; figure 3 ---	1,9
P,X	WO 03 014411 A (JACOB DAVID E ;HALSEY HARLAN I (US); LAM RES CORP (US)) 20 February 2003 (2003-02-20) figures 5,6 ---	1,9
P,X	DE 202 05 949 U (ERS ELECTRONIC GMBH) 22 August 2002 (2002-08-22) the whole document -----	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 October 2003

Date of mailing of the international search report

09/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bader, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/03937

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6099643	A	08-08-2000	JP 3429964 B2	28-07-2003
			JP 10189420 A	21-07-1998
			JP 10214761 A	11-08-1998
US 5885353	A	23-03-1999	US 6090209 A	18-07-2000
			US 6150638 A	21-11-2000
			US 6051074 A	18-04-2000
			US 6107609 A	22-08-2000
			US 6171402 B1	09-01-2001
			US 6403933 B1	11-06-2002
WO 03014411	A	20-02-2003	US 2003172508 A1	18-09-2003
			WO 03014411 A1	20-02-2003
DE 20205949	U	22-08-2002	DE 20205949 U1	22-08-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03937

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 099 643 A (OHTANI MASAMI ET AL) 8. August 2000 (2000-08-08) Spalte 7, Zeile 30 - Zeile 39; Abbildung 6 Spalte 8, Zeile 34 - Zeile 58 ---	1,9
A	US 5 885 353 A (DAVIS SHAWN D ET AL) 23. März 1999 (1999-03-23) Spalte 6, Zeile 2 - Zeile 37; Abbildung 3 ---	1,9
P,X	WO 03 014411 A (JACOB DAVID E ;HALSEY HARLAN I (US); LAM RES CORP (US)) 20. Februar 2003 (2003-02-20) Abbildungen 5,6 ---	1,9
P,X	DE 202 05 949 U (ERS ELECTRONIC GMBH) 22. August 2002 (2002-08-22) das ganze Dokument -----	1-20



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bader, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03937

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6099643	A	08-08-2000	JP	3429964 B2	28-07-2003
			JP	10189420 A	21-07-1998
			JP	10214761 A	11-08-1998
US 5885353	A	23-03-1999	US	6090209 A	18-07-2000
			US	6150638 A	21-11-2000
			US	6051074 A	18-04-2000
			US	6107609 A	22-08-2000
			US	6171402 B1	09-01-2001
			US	6403933 B1	11-06-2002
WO 03014411	A	20-02-2003	US	2003172508 A1	18-09-2003
			WO	03014411 A1	20-02-2003
DE 20205949	U	22-08-2002	DE	20205949 U1	22-08-2002